

Синтез, структура и физико-химические свойства перовскитоподобных фаз состава $\text{Sm}_{2-\varepsilon}\text{Ba}_{3+\varepsilon}\text{Fe}_{5-x}\text{Co}_x\text{O}_{15-\delta}$ ($\varepsilon=0; 0.125; x=0; 1$)

Головачев И.Б., Ахмадеев А.Р., Мычинко М.Ю., Волкова Н.Е.

Уральский федеральный университет им. первого президента России Б.Н. Ельцина
620000, г. Екатеринбург, пр. Мира 19

Исследование перовскитоподобных фаз состава $\text{A}_{1-x}\text{A}'_x\text{B}_{1-y}\text{B}'_y\text{O}_{3-\delta}$ (где А – лантаноид, допированный щелочноземельным металлом А', а В и В' – атомы 3d-металла (Fe,Co)) является одной из наиболее перспективных задач современной химии. Данные сложные оксиды могут использоваться как кислородные мембраны, электроды топливных элементов и т.д. Целью данной работы явились исследование кристаллической структуры, кислородной нестехиометрии и общей проводимости перовскитоподобных материалов $\text{Sm}_{2-\varepsilon}\text{Ba}_{3+\varepsilon}\text{Fe}_{5-x}\text{Co}_x\text{O}_{15-\delta}$ ($\varepsilon=0; 0.125; x=0; 1$) в зависимости от температуры.

Образцы синтезировали по глицерин-нитратному методу. Фазовый состав полученных оксидов контролировали рентгенографически. Отжиг образцов проводился при температуре 1100°C на воздухе с последующим медленным охлаждением до комнатной температуры.

Кислородную нестехиометрию (δ) сложных оксидов $\text{Sm}_{2-\varepsilon}\text{Ba}_{3+\varepsilon}\text{Fe}_{5-x}\text{Co}_x\text{O}_{15-\delta}$ ($\varepsilon=0.125; x=0;$) изучали методом кулонометрического титрования как функцию температуры (в интервале 800-1100°C) и парциального давления кислорода (от 10^{-7} до 0.21 атм). Абсолютное содержание кислорода в образце, приведенное к комнатной температуре на воздухе, определяли методом йодометрического титрования.

Общую электропроводность и коэффициент Зеебека (коэффициент Термо-ЭДС) оксидов $\text{Sm}_{2-\varepsilon}\text{Ba}_{3+\varepsilon}\text{Fe}_{5-x}\text{Co}_x\text{O}_{15-\delta}$ ($\varepsilon=0; 0.125; x=0; 1$) изучали 4-х контактным методом в широком диапазоне температур и парциальных давлений кислорода.

Кристаллическая структура сложных оксидов $\text{Sm}_{2-\varepsilon}\text{Ba}_{3+\varepsilon}\text{Fe}_{5-x}\text{Co}_x\text{O}_{15-\delta}$ ($\varepsilon=0; 0.125; x=0; 1$) была описана в рамках кубической (пр.гр. $Pm\bar{3}m$) элементарной ячейки. Методом просвечивающей электронной микроскопии показано, что при замещении самария на барий происходит упятерение параметра c кристаллической решетки относительно параметра кубического перовскита.

Измерения относительного расширения керамических брусков состава $\text{Sm}_{2-\varepsilon}\text{Ba}_{3+\varepsilon}\text{Fe}_{5-x}\text{Co}_x\text{O}_{15-\delta}$ ($\varepsilon=0; x=1$) с увеличением температуры проводили методом высокотемпературной дилатометрии на воздухе в температурном интервале 25–1100°C со скоростью нагрева и охлаждения 5°/мин.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 16-53-45010 ИНД_а